

Nadbitka

MIKROTERATOLOGISCHE MORPHOLOGISCHE VERÄNDERUNGEN
DER AMEISENARBEITERINNEN AUS DER *FORMICA RUFA* —
GRUPPE (HYM., FORMICIDAE)

von

ANDRZEJ SOKOŁOWSKI und JERZY WIŚNIEWSKI

(Présenté à la Séance du 13 Avril 1976)

Zusammenfassung: Auf Grund der Analyse von ungefähr 90 000 Ameisenarbeiterinnen der *Formica rufa* — Gruppe, welche vor allem in polnischen Waldbeständen gesammelt wurden, haben die Verfasser eine Anzahl morphologischer Mikroveränderungen beschrieben. Die Verfasser haben sich bemüht die Mikroveränderungen in Gruppen einzuteilen, nur auf Grund ihrer Gestalt, weil ihre Herkunft bis jetzt noch nicht aufgeklärt ist. Im Rahmen jeder Gruppe wurden einige Beispiele der Mikroveränderungen beschrieben und mit Rastermikroskopaufnahmen dokumentiert.

EINLEITUNG

Den teratologischen Veränderungen bei Ameisen hat man bis jetzt nicht sehr viel ausführliche Arbeiten gewidmet, da sie sehr zeitraubend sind. In der Veröffentlichung von Sokołowski und Wiśniewski (1975) über die teratologischen Veränderungen der Ameisenarbeiterinnen aus der *Formica rufa* — Gruppe, beschrieben sie die vorgefundenen Makroveränderungen, die in der Regel die Deformationen ganzer Körperteile oder ihrer Fragmente betreffen. Nur beiläufig wurden die kleinen Veränderungen in Gestalt von Auswüchsen oder Runzelung des Chitinpanzers auf dem Kopfe und der Schuppe beschrieben. Dieses Problem verlangt noch einer bedeutend breiteren Beschreibung und erfordert deshalb besondere Beachtung.

In dieser Arbeit werden verschiedene mikroteratologische Veränderungen beschrieben, welche bei Ameisenarbeiterinnen der *Formica rufa* — Gruppe angetroffen wurden. Unter diesem Begriff verstehen die Verfasser kleine Deformationen des Chitinpanzers, welche in jeglicher Beschreibung über Insektenteratologie vernachlässigt wurden. Dieser

Begriff ist allerdings ziemlich unscharf und die exakten Grössenunterschiede sind schwer zu definieren, da man manchmal Deformationen antrifft, die auf der Mikro- und Makrogrenze stehen.

Das Forschungsmaterial umfasst ungefähr 90 000 Arbeiterinnen, welche in verschiedenen Teilen Polens in Jahren 1960 - 74 gesammelt wurden.

Ausserdem nützte man auch zur Bearbeitung das myrmekologische Material von ungefähr 2 500 Arbeiterinnen aus, welches 1974 in Italien gesammelt wurde.

Die Zusammensetzung der Arten der analysierten Arbeiterinnen stellt sich annähernd wie folgt dar:

<i>Formica polyctena</i> Först.	60%	<i>Formica truncorum</i> Fabr.	10%
„ <i>pratensis</i> Retz.	20%	„ <i>lugubris</i> Zett.	vereinzelt
„ <i>rufa</i> L.	10%	„ <i>aquilonia</i> Yarrow	„

Die Arbeiterinnen der zwei letzten Arten wurden ausschliesslich in den italienischen Wäldern gesammelt.

Das myrmekologische Material wurde zuerst mit Benutzung eines Stereomikroskopes besichtigt. Alle Individuen, bei welchen das Hervortreten der mikroteratologischen Veränderungen festgestellt oder ein Verdacht ihres Hervortretens beobachtet wurde, wurden nach Abwässerung und Bestäubung mit Gold mit Benutzung des Rastermikroskopes genau untersucht und mit Abbildungen dokumentiert. An dieser Stelle möchten die Verfasser den Mitarbeitern des Instituts für Versuchsbiologie in Warszawa den herzlichsten Dank für die Aufnahmedokumentation aussprechen.

Infolge grosser Verschiedenheit der angetroffenen Mikroveränderungen haben die Verfasser sich bemüht, sie in Gruppen einzugliedern, allerdings nur auf Grund ihrer Gestalt, da ihre Herkunft bis jetzt nicht geklärt wurde. Im Rahmen jeder Gruppe wurden nur einige Beispiele der Mikroveränderungen beschrieben. Einige Illustrationen bilden unumgängliche Vervollständigungen der kurzen Beschreibungen, welche infolge des Mangels einer genügenden Anzahl entsprechender Begriffe, häufig nicht in ausreichendem Grade präzise sind.

I. VORGESCHLAGENE EINTEILUNG DER MIKROTERATOLOGISCHEN MORPHOLOGISCHEN VERÄNDERUNGEN IN GRUPPEN

1. KLAMMERDEFORMATIONEN

Unter diesem Begriff verstehen die Verfasser einen zweiseitigen abgeflachten Vorsprung des Chitinpanzers mit grösserer Öffnung, welche als Effekt eine annähernde Klammerform bildet.

Auf der Arbeiterin *Formica pratensis* Retz., gesammelt im Mai 1974 in Wäldern in der Nähe von Tarvisio-Coccau (Italien) wurde das Auftreten einer Klammerdeformation auf der Oberfläche des Epinotum

festgestellt (Fig. 1). Ihre Länge beträgt 240 μ und die Höhe 120 μ . Die Farbe der Klammer und die Skulptur, besonders in dem Ansatzteil unterscheidet sich nicht von der anliegenden Oberfläche. Auf dieser Abbildung ist deutlich die dreieckige Öffnung mit ungefähr 70 μ Seitenlänge, und länglicher Öffnung von 50 μ Länge zu sehen.

2. STACHELN

Es sind mehr oder weniger spitz endende Auswüchse, die beinahe ausschliesslich auf der Oberfläche des Epinotum hervortreten. Die Ansatzskulptur der Stachelteile unterscheidet sich nicht von dem sie umgebenden Chitin.

Ein sehr schlanker Stachel von 100 μ Länge und 25 μ Ansatzbreite wurde auf einer Arbeiterin von *Formica rufa* L. festgestellt, die im Mai 1974 in der Oberförsterei Puławy gefunden wurde. Die Chitinoberfläche, welche den glatten Stachel umgibt, ist gewellt und die charakteristische Mikroskulptur verschwindet fast.

Der Stachel auf dem Epinotum einer Arbeiterin von *Formica aquilonia* Yarrow, welche im Mai 1974 in Comune Predazzo, Provincia di Trento (Italia) gesammelt wurde, ist in einer Entfernung von 30 μ vom Ansatz angebrochen. Die Oberfläche des Bruches ist glatt und die Ränder sind nicht gefranst, was vielleicht darauf schliessen lässt, dass der Stachel aus massivem Chitin besteht.

Vereinzelt trifft man auf dem Epinotum zwei Stacheln. Auf der Fig. 2 ist ein Fragment des Epinotum einer Arbeiterin von *Formica polycetena* Först. dargestellt, welche in der Oberförsterei Puławy in April 1974 gesammelt wurde. Einer von diesen Stacheln von 30 μ Länge ist zugespitzt, dagegen ist der zweite in einer Entfernung von ungefähr 50 μ abgebrochen, und seine Oberfläche ist beschmutzt, was deutlich auf der Abbildung zu sehen ist.

Zwei Stacheln auf der Oberfläche des Epinotum wurden auf der Ameise *Formica rufa* L. 2 festgestellt, welche im Juni 1973 in der Oberförsterei Puławy gesammelt wurde; sie sind in der Gestalt einander ähnlich, und ihre Höhe beträgt 30 μ .

3. BEULEN

Unter diesem Begriff verstehen die Verfasser meistens stubbenartige, kurze Auswüchse mit ausgedehnter glatter Oberfläche. Manchmal treten seitlich des Auswuchses oder bei seinem Ansatz Öffnungen hervor, welche den Chitinpanzer perforieren. Bis jetzt wurde ihre Anwesenheit auf dem Kopfe, in der Nähe des Auges festgestellt.

Die Ameisenarbeiterin *Formica rufa* L. aut *F. polycetena* Först., welche im September 1974 in der Oberförsterei Puławy gesammelt wurde, besitzt hinter dem linken Auge eine Beule, welche am Ansatz einen Durchmesser von 30 μ und eine Höhe von ebenfalls 30 μ hat. Die Ober-

fläche des Chitinpanzers um die Beule herum verliert ihre Mikroskulptur, welche im Ansatzteil etwas nach rechts gewendet ist.

Die Fig. 3 illustriert ein Fragment der Kopfkapsel einer Arbeiterin von *Formica rufa* L. auf *F. polyctena* Först., welche in der Oberförsterei Puławy im Juni 1973 gesammelt wurde. Die hinter dem linken Auge stehende dunkelbraune Beule besitzt eine Höhe und einen Durchmesser von 60 μ . Die Chitinoberfläche beim Ansatz der Beule ist unregelmässig gerunzelt, besonders in den dort ausgebildeten Öffnungen verschiedener Formen und Grössen.

Die Beule von 80 μ Höhe, welche auf einer Arbeiterin von *Formica polyctena* Först. auf *F. rufa* L., gesammelt in Juli 1973 in der Oberförsterei Puławy, bemerkt wurde, ist hinter dem linken Auge situiert. Sie befindet sich in der Mitte einer unbedeutenden Wölbung und ihr Ansatz von einem Durchmesser ähnlich eines Quadrates ist von dunkler Färbung. An den Seiten der Beule befinden sich ovale Öffnungen, sowie zwei Borsten ungefähr doppelt so lang im Vergleich mit den übrigen auf dem Kopfe.

4. AUSBAUCHUNGEN

Die Verfasser bezeichnen auf diese Art starke Ausdehnungen des Chitinpanzers, welche sich grundsätzlich in der Skulptur von der anliegenden Oberfläche nicht unterscheiden. In der Regel befinden sich an der Spitze Öffnungen, meistens von runder oder ovaler Form mit glatten Rändern. Diese sind immer mit einem glatten Chitinring umgeben. Zu ihrer Unterscheidung haben die durch mechanische Faktoren verursachten Öffnungen, welche durch Raubinsekten entstehen, eine sehr unregelmässige Form und ihre Ränder sind ausgefranst (Wiśniewski, Sokołowski — 1976).

Eine Ausbauchung wurde auf einer Arbeiterin von *Formica polyctena* Först. gefunden, die im April 1973 in der Oberförsterei Puławy gesammelt wurde. Sie befindet sich auf dem Epinotum auf der Stelle des rechten Atemloches, welches infolgedessen nach vorne verschoben ist. Oben auf der dunkelbraunen Ausbauchung von 95 μ Höhe befindet sich eine runde Öffnung von 40 μ Durchmesser.

Eine andere Ausbauchung ist auf der rechten Seite des Pronotum beim Mesonotum lokalisiert. Sie stammt von einer Arbeiterin von *Formica rufa* L. auf *F. polyctena* Först. die in der Oberförsterei Puławy in Juli 1973 gesammelt wurde. Ihre Höhe beträgt 40 μ , die oben befindliche ovale Öffnung mit Durchmessern von 65 μ und 50 μ perforiert deutlich den Chitinpanzer. Die tiefer liegenden Gewebe sind anscheinend durch eine delikate Haut isoliert.

Die im Mai 1974 gesammelte Arbeiterin von *Formica rufa* L. aus Comune Onore, Provinzia Bergamo (Italia) besitzt auf der linken Seite des Pronotum bei der Naht mit dem Mesonotum eine Ausbauchung,

die am Ansatz einem Durchmesser von 200 μ aufweist. Ihre Höhe beträgt 230 μ . Auf dem Rande der Ausbauchung auf der Seite des Mesonotum befindet sich eine kleine zusätzliche Ausbauchung von 65 μ Höhe und 40 μ Ansatzbreite. Die Färbung der Ausbauchung unterscheidet sich nicht von dem sie umgebenden Chitin. Seitlich der Ausbauchung wachsen einige Borsten verschiedener Länge und Dicke. Seitlich zwischen der grösseren und kleineren Ausbauchung befindet sich eine höhlenartige Öffnung von 80 μ Durchmesser, deren Ränder etwas dunkler gefärbt, leicht gewunden und glatt sind.

Eine Arbeiterin von *Formica rufa* L., gesammelt im Juli 1973 in der Oberförsterei Pulawy, besitzt an der linken Seite des Epinotum bei dem Mesonotum eine starke Ausbauchung des Chitinpanzers. Seitlich des Mesonotum befindet sich in der Ausbauchung eine dreieckige Öffnung mit abgerundeten Rändern von 130 μ , 160 μ und 190 μ Länge.

Eine Ausbauchung auf der Arbeiterin von *Formica polycetena* Först. wurde in der Oberförsterei Pulawy im April 1973 gesammelt. Diese Ausbauchung, welche sich auf dem rechten Vorderrand des Pronotum befindet, hat einen Durchmesser von 200 μ und besitzt obenauf eine etwas ovale Öffnung von ungefähr 55 μ Durchmesser, welche die tiefer liegende Gewebe enthüllt.

5. WÖLBUNGEN

Unter diesem Begriff verstehen die Verfasser eine unbedeutende Ausdehnung des Chitinpanzers mit unveränderter Mikroskulptur im Vergleich mit den unmittelbar anliegenden Oberflächen.

In der Mitte der Schuppe auf der Epinotumseite einer Arbeiterin von *Formica pratensis* Retz. welche im Mai 1974 in den Wäldern in der Nähe von Tarvisio-Coccau (Italia) gesammelt wurde, befindet sich eine Wölbung von ungefähr 40 μ Höhe mit einer etwas dunkleren Färbung im Vergleich mit den anliegenden Chitinpanzerflächen.

6. VERTIEFUNGEN

Flache Einsenkungen, in welchen die für den Panzer charakteristische Mikroskulptur verschwindet, haben die Verfasser mit Vertiefung bezeichnet.

Auf der unteren rechten Seite der Vorderhälfte einer Arbeiterin von *Formica polycetena* Först., welche im April 1973 in der Oberförsterei Pulawy gesammelt wurde, befindet sich eine Vertiefung von ungefähr 50 μ Durchmesser mit unregelmässigen Rändern. Das Chitinrings um diese Vertiefung ist von etwas hellerer Farbe.

Eine Arbeiterin von *Formica rufa* L. aut *F. polycetena* Först., welche im Juli 1973 in der Oberförsterei Pulawy gesammelt wurde, besitzt auf der oberen rechten Seite des Pronotum beim Mesonotum eine rundliche,

dunkelbraune Vertiefung von 160 μ Durchmesser. Sie ist mit einem helleren Ring von 60 μ Breite umgeben, auf welchem eine deutliche rippenartige Strahlung sichtbar ist.

7. EINDRÜCKUNGEN

Unter diesem Begriff verstehen die Verfasser Einsenkungen des Chitinpanzers ohne sichtbaren Veränderungen seiner Mikroskulptur.

Auf der Kopfkapsel einer Arbeiterin von *Formica polyctena* Först., welche in dem Wolin Nationalpark im Juli 1974 gesammelt wurde, befindet sich oberhalb des rechten Auges eine Eindrückung, welche annähernd der halben Augenlänge gleich ist.

Die Arbeiterin von *Formica lugubris* Zett., welche im Mai 1974 in Comune Ponte de Legno, Provincia di Brescia (Italia) gesammelt wurde, besitzt auf dem unteren Rande des linken Fühlerschaftes in der Nähe der Fühlergeißel, eine buchtenartige Eindrückung von einer Länge von 80 μ und 15 μ Tiefe. Auf der gegenüberliegenden Seite befindet sich eine Auswölbung von 25 μ Höhe und ungefähr 360 μ Länge.

8. PERFORATIONEN

Zu dieser Gruppe von Veränderungen zählen die Verfasser Öffnungen im Chitinpanzer, bei welchen keine Ausbauchungen oder Wölbungen vorkommen. Manchmal beobachtet man unbedeutende Veränderungen der Chitinoberfläche in der unmittelbaren Nähe der Perforation.

Hinter dem linken Auge einer Arbeiterin von *Formica rufa* L.? welche im Juli 1973 in der Oberförsterei Puławy gesammelt wurde, befindet sich ein dunkler Fleck mit schwach abgegrenzten Rändern. Die nahezu ovale Perforation von 20 μ Länge ist an dem Rand der Überfärbung situiert.

Fig. 4 illustriert ein Fragment der Kopfkapsel einer Arbeiterin von *Formica polyctena* Först. welche im April 1973 in der Oberförsterei Puławy gesammelt wurde. Hinter dem rechten Auge befindet sich eine flache, bogenartige Einsenkung von ungefähr 140 μ Länge. Einer von den Rändern bildet eine dunkelbraune Chitinleiste. Am Ende der Einsenkung ist die Perforation von 40 μ Durchmesser lokalisiert.

Die Arbeiterin von *Formica polyctena* Först. die im Mai 1973 in der Oberförsterei Puławy gesammelt wurde, besitzt hinter dem rechten Auge eine dunkelbraune Färbung, mit scharf gezeichneten, aber unregelmässig verlaufenden Rändern. Auf ihrem Rand befindet sich die Perforation von ungefähr 35 μ Durchmesser.

Die im Juli 1974 in Wolin Nationalpark gesammelte Arbeiterin von *Formica polyctena* Först. besitzt hinter dem linken Auge eine schneckenartig gewundene Chitinleiste mit scharfen Rändern (Fig. 5). An ihrem Ende befindet sich eine ovale Perforation, mit einem längeren

Durchmesser von ungefähr 25 μ . Auf dieser Abbildung ist in der Tiefe der Perforation eine unregelmässige, näher nicht zu bezeichnende Verdickung sichtbar.

II. ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Alle vorgefundenen mikroteratologischen morphologischen Veränderungen wurden auf Ameisenarbeiterinnen festgestellt, welche lebend gesammelt wurden. Die manchmal bei Mikroveränderungen vorkommenden Chitinpanzer-Perforationen könnten unter anderem den Wasserhaushalt der Ameise und die Anfälligkeit gegen über Infektionen beeinflussen.

Auf Grund der bisherigen Forschungen, die als Anfangsforschungen zu betrachten sind, können die Verfasser bis jetzt keine Stellung bezüglich der Herkunft der obenbeschriebenen Veränderungen nehmen.

Die Vererbungsmöglichkeiten sind nicht erforscht, da die analysierten teratologischen Veränderungen ausschliesslich auf Arbeiterinnen beobachtet wurden, bei welchen die Durchprüfung dieser Probleme ausserordentliche Schwierigkeiten bereitet. Zur Forschung wurden ausschliesslich Proben von ungefähr 50-100 Arbeiterinnen verwendet, und man konnte deshalb auch keine Schlussfolgerungen über die Frequenz der Veränderungserscheinungen des gleichen Typus in einem Ameisenstaat ziehen.

Unter den beobachteten Veränderungen hat man am meisten Stacheln, Perforationen und Beulen gefunden, deren Lokalisierung auf Grund der bisherigen Beobachtungen anscheinend ziemlich konstant ist.

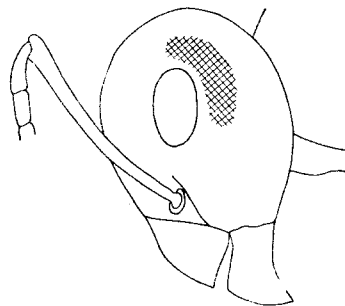


Fig. 6. Schematische Zeichnung des Kopfes einer Ameisenarbeiterin (Perforationen und Beulen treten meistens in der kreuzweise gestrichelten Fläche auf)

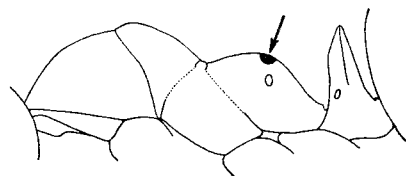


Fig. 7. Rücken einer Ameisenarbeiterin (Stacheln werden meistens auf der durch Pfeil gekennzeichneten schwarzen Fläche ausgebildet)

Beulen und Perforationen hat man fast ausschliesslich auf der Kopfkapsel gefunden, oberhalb oder hinter der Augenoberfläche (Fig. 6), dagegen fand man Stacheln auf einer nicht grossen Fläche des oberen Epinotumteils (Fig. 7). Überraschend stellt sich die Tatsache dar, dass Mikroveränderungen auf dem Gaster nicht gefunden wurden, welcher ebenfalls keine grösseren makroteratologischen Veränderungen aufwies (Sokołowski, Wiśniewski — 1975).

III. SCHLUSSFOLGERUNGEN

Im Zusammenhang mit der noch nicht festgestellten Herkunft, aller beobachteten Mikroveränderungen müssten in der allernächsten Zukunft Forschungen ausgeführt werden.

Erst eine grosse Anzahl ausführlich dokumentierter Darstellungen der Mikroveränderungen würde in Zukunft die Feststellung ihrer Ursachen und Herkunft erleichtern.

SCHRIFTEN

1. Sokołowski A., Wiśniewski J.: Ins. Soc. 22: 117 - 134, 1975. —
2. Wiśniewski J., Sokołowski A.: Ztschr. angew. Entom. 83: 382 - 385, 1976.

ANDRZEJ SOKOŁOWSKI, Dr. Ing.
JERZY WIŚNIEWSKI, Dr. Doz.
Institut für Forstschutz
der Landwirtschaftlichen Akademie
in Poznań

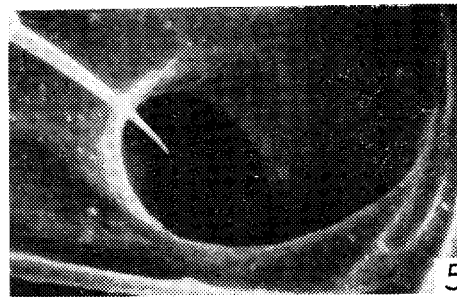
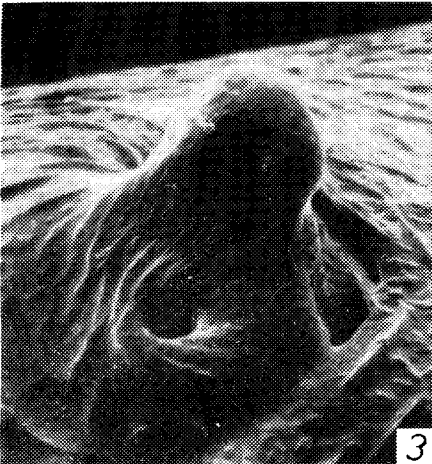
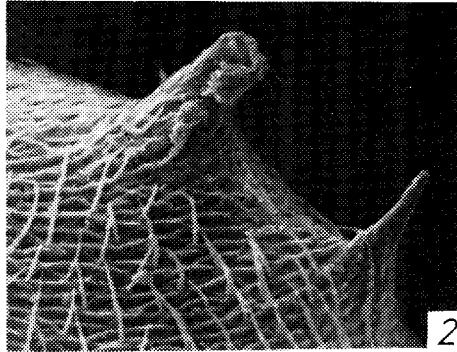


Fig. 1. Seitenansicht einer Klammerdeformation auf dem oberen Teile des Epinotum einer Arbeiterin von *Formica pratensis* Retz. Fig. 2. Stacheln auf dem Epinotum einer Arbeiterin von *Formica polyctena* Först. Fig. 3. Beule auf dem Kopfe einer Arbeiterin von *Formica rufa* L. auf *F. polyctena* Först. Fig. 4. Perforation der Kopfkapsel einer Arbeiterin von *Formica polyctena* Först. Fig. 5. Perforation der Kopfkapsel einer Arbeiterin von *Formica polyctena* Först.